

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-318945

(43)公開日 平成6年(1994)11月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28 29/06 29/14		8732-5K 9371-5K	H 0 4 L 11/ 00 13/ 00	3 1 0 C 3 0 5 B
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 28 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-106682  
(22)出願日 平成5年(1993)5月7日

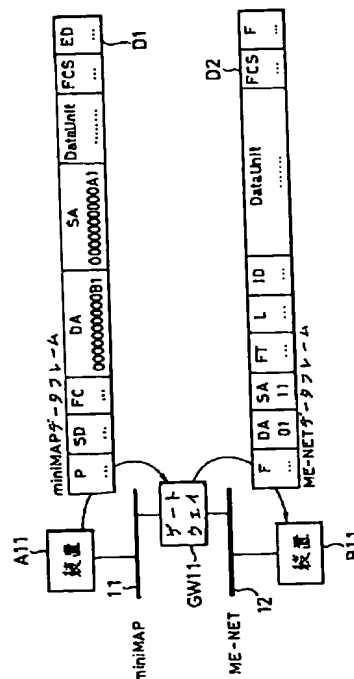
(71)出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 佐藤 亮一  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(72)発明者 奈良木 英人  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(74)代理人 弁理士 川口 義雄 (外1名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワーク間相互接続装置

(57)【要約】

【目的】 miniMAPの装置とME-NETの装置もしくはME-NETの装置同士が接続されたネットワーク環境において、それぞれのネットワークに接続された装置が相互にデータを送受信できるネットワーク間相互接続装置を提供する。

【構成】 ゲートウェイ (GW11) は、ネットワークを形成する複数の装置 (A11, B11) のうち、ME-NETの装置 (B11) にmini-MAPの装置 (A11) のアドレスを仮想的に付与して、mini-MAPの装置 (A11) がME-NET (B11) の装置を一意に識別する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを形成する複数の装置のうち、識別される装置に識別する装置の特定アドレスを仮想的に付与して該識別する装置が該識別される装置を一意に識別することを特徴とするネットワーク間相互接続装置。

【請求項2】 前記識別する装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、前記識別される装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、前記特定アドレスが該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのメディア・アクセス・コントロールアドレスであり、当該メディア・アクセス・コントロールアドレスを該メカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が該メカトロ・ネットワークの装置を一意に識別することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項3】 前記識別する装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、前記識別される装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、前記特定アドレスが該メカトロ・ネットワークの局アドレスであり、当該局アドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に仮想的に付与して、該メカトロ・ネットワークの装置が該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項4】 前記複数の装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、前記特定アドレスが局アドレスであり、該複数のメカトロ・ネットワークの装置のうち、一方のメカトロ・ネットワークの装置で未使用の局アドレスを他方のメカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、該一方のメカトロ・ネットワークの装置が該他方のメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別することを特徴とするネットワーク間相互接続装置。

【請求項5】 前記ネットワークを形成する装置が少なくとも2つの異なる種類のネットワークの装置で構成されており、前記一方のネットワークの装置が有する本来のアドレスと他方のネットワークから見た該一方のネットワークの装置の仮想的なアドレスとの対応付けを行うテーブルを内蔵し、当該内蔵したテーブルを用いて、該一方のネットワークから該他方のネットワークにデータフレームを中継する際に当該データフレームのアドレスを発信側ネットワークにおけるアドレスから受信側ネットワークにおけるアドレスに変換することを特徴とする請求項1に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項6】 前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から前記接続装置

2

に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのデスティネーション・アドレスの値及び該接続装置から該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信する該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのソース・アドレスの値として相互のネットワークを接続している該接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスを指定して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が該メカトロ・ネットワークの装置が接続されたネットワークを一意に識別することを特徴とする請求項2に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項7】 前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から前記メカトロ・ネットワークの装置にデータが送信される際に該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が前記接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値、及び該メカトロ・ネットワークの装置から該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置にデータが送信される際に該接続装置が該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値として、メカトロ・ネットワークの装置に付けられた局アドレスを指定して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が該メカトロ・ネットワークの装置を一意に識別することを特徴とする請求項2に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項8】 前記メカトロ・ネットワークの装置と前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置のデータ交換の際に該メカトロ・ネットワークの装置と前記接続装置の間で用いられるメカトロ・ネットワークデータフレームにオプションコマンドを用いて当該オプションコマンドのデータ領域に該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのアドレスを格納して該メカトロ・ネットワークの装置が該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別することを特徴とする請求項3に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項9】 前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが前記接続装置に達して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコ

3

ルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を該メカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、該接続装置の局アドレスを該メカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス及ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を該メカトロ・ネットワークデータフレームのオプションコマンドのデータ領域に代入して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から該接続装置を経由して該メカトロ・ネットワークの装置にデータを送信することを特徴とする請求項8に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項10】 前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが前記接続装置に達して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームから該メカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を該メカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、該接続装置の局アドレスを該メカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス、該ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレス及び該デスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を該接続装置の内部テーブルに登録して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から該接続装置を経由して該メカトロ・ネットワークの装置にデータを送信することを特徴とする請求項8に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項11】 前記メカトロ・ネットの装置で生成した前記メカトロ・ネットデータフレームが前記接続装置に達して該メカトロ・ネットデータフレームから前記ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、該メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値と一致する局アドレスを前記内部のテーブルから探し、当該テーブルのメディア・アクセス・コントロールアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、該接続装置のメディア・ア

4

クセス・コントロールアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、当該テーブルのローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、該メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値を該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入して、送信されたデータに対して該メカトロ・ネットの装置から該接続装置を経由して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信することを特徴とする請求項10に記載のネットワーク間相互接続装置。

【請求項12】 前記メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが前記接続装置に達して該メカトロ・ネットデータフレームから該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、該メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のメディア・アクセス・コントロールアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、該接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、該メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、該メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値を該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントに代入して、該メカトロ・ネットの装置から該接続装置を経由して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信することを特徴とする請求項10に記載のネットワーク間相互接続装置。

#### 【 発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、シーケンサやコンピュータ等の装置をネットワークで接続している工場内ネットワークのネットワーク間相互接続装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 一般に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル (miniMAP) は、工場内のシーケンサやコンピュータ、数値制御機器

5

などをネットワークで接続し、それぞれの装置が協調して動作させることができるように開発された工場内ネットワークであり、公的な機関によってプロトコルの標準化が行われている。

【0003】また、メカトロ・ネット(ME-NET)も工場内のシーケンサやコンピュータ、数値制御機器などをネットワークで接続する工場内ネットワークであり、多くの工場で使用されているが、公的な機関によるプロトコルの標準化は行われていない。

【0004】上記miniMAPは、6バイトのMAC(Media Access Control)アドレスと1バイトのLSAP(Local Service Access Point)アドレスにより装置を識別することができる。また、上記ME-NETは、1バイトの局アドレスによって接続された装置を最大64台まで識別することができる。

【0005】近年、工場のファクトリー・オートメーション(FA)化の進展に伴い様々な工場内ネットワークが使用されるようになってきた。また、分散しているネットワークを接続してまとめ、一元的に管理したいという要求も同時に高まってきている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで単独で用いられてきた従来のME-NETも相互接続や従来のminiMAPに接続することで複数のME-NETを一元的に管理できるが、これらのネットワークではアドレスの制約や方式が異なることから相互接続が不可能である。即ち、上述した従来のminiMAPとME-NETでは、アドレス方式が大きく異なり、接続された相手の装置を一意に識別できず、相互接続してデータを送受信することができないという問題点があった。

【0007】本発明の目的は、上記従来の方法における問題点に鑑み、ネットワークを構成しているアドレス方式が異なる装置間において、接続された相手の装置を一意に識別でき、装置間を相互接続してデータを送受信できるネットワーク間相互接続装置を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した本発明の目的は、ネットワークを形成する複数の装置のうち、識別される装置に識別する装置の特定アドレスを仮想的に付与して識別する装置が識別される装置を一意に識別するネットワーク間相互接続装置によって達成される。

【0009】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、識別される装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスが該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのメディア・アクセス・コントロールアドレスであり、メディア・アクセス・コントロールア

6

ドレスを該メカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0010】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、識別される装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、特定アドレスが該メカトロ・ネットワークの局アドレスであり、局アドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に仮想的に付与して、メカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0011】本発明のネットワーク間相互接続装置は、複数の装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスが局アドレスであり、複数のメカトロ・ネットワークの装置のうち、一方のメカトロ・ネットワークの装置で未使用の局アドレスを他方のメカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、一方のメカトロ・ネットワークの装置が他方のメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0012】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ネットワークを形成する装置が少なくとも2つの異なる種類のネットワークの装置で構成されており、一方のネットワークの装置が有する本来のアドレスと他方のネットワークから見た一方のネットワークの装置の仮想的なアドレスとの対応付けを行うテーブルを内蔵し、内蔵したテーブルを用いて、一方のネットワークから他方のネットワークにデータフレームを中継する際にデータフレームのアドレスを発信側ネットワークにおけるアドレスから受信側ネットワークにおけるアドレスに変換するように構成してもよい。

【0013】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのデスティネーション・アドレスの値及び接続装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのソース・アドレスの値として相互のネットワークを接続している接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0014】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置からメカトロ・ネットワークの装置に

7

データが送信される際にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値、及びメカトロ・ネットワークの装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置にデータが送信される際に接続装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値として、メカトロ・ネットワークの装置に付けられた局アドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0015】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットワークの装置とミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置のデータ交換の際にメカトロ・ネットワークの装置と接続装置の間で用いられるメカトロ・ネットワークデータフレームにオプションコマンドを用いてオプションコマンドのデータ領域にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのアドレスを格納してメカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別するように構成してもよい。

【0016】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス及びソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのオプションコマンドのデータ領域に代入して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信するように構成してもよい。

【0017】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・

8

プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス、ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレス及びデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を接続装置の内部テーブルに登録してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信するように構成してもよい。

【0018】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値と一致する局アドレスを内部のテーブルから探し、テーブルのメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、テーブルのローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入して、送信されたデータに対してメカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信するように構成してもよい。

【0019】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル

9

変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントに代入して、メカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信するように構成してもよい。

## 【0020】

【作用】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ネットワークを形成する複数の装置のうち、識別される装置に識別する装置の特定アドレスを仮想的に付与して識別する装置が識別される装置を一意に識別する。

【0021】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、識別される装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスが該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのメディア・アクセス・コントロールアドレスであり、メディア・アクセス・コントロールアドレスを該メカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別する。

【0022】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、識別される装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、特定アドレスが該メカトロ・ネットワークの局アドレスであり、局アドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に仮想的に付与して、メカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別する。

【0023】本発明のネットワーク間相互接続装置は、複数の装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスが局アドレスであり、複数のメカトロ・ネットワークの装置のうち、一方のメカトロ・ネットワーク

10

の装置で未使用の局アドレスを他方のメカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、一方のメカトロ・ネットワークの装置が他方のメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別する。

【0024】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ネットワークを形成する装置が少くとも2つの異なる種類のネットワークの装置で構成されており、一方のネットワークの装置が有する本来のアドレスと他方のネットワークから見た一方のネットワークの装置の仮想的なアドレスとの対応付けを行うテーブルを内蔵し、内蔵したテーブルを用いて、一方のネットワークから他方のネットワークにデータフレームを中継する際にデータフレームのアドレスを発信側ネットワークにおけるアドレスから受信側ネットワークにおけるアドレスに変換する。

【0025】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのデスティネーション・アドレスの値及び接続装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのソース・アドレスの値として相互のネットワークを接続している接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置が接続されたネットワークを一意に識別する。

【0026】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置からメカトロ・ネットワークの装置にデータが送信される際にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値、及びメカトロ・ネットワークの装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置にデータが送信される際に接続装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値として、メカトロ・ネットワークの装置に付けられた局アドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別する。

【0027】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットワークの装置とミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置のデ

11

ータ交換の際にメカトロ・ネットワークの装置と接続装置の間で用いられるメカトロ・ネットワークデータフレームにオプションコマンドを用いてオプションコマンドのデータ領域にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのアドレスを格納してメカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別する。

【0028】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス及ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのオプションコマンドのデータ領域に代入して該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信する。

【0029】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス、ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレス及びデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を接続装置の内部テーブルに登録してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信する。

12

【0030】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値と一致する局アドレスを内部のテーブルから探し、テーブルのメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、テーブルのローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入して、送信されたデータに対してメカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信する。

【0031】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入して、メカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信する。

13

【0032】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明のネットワーク間相互接続装置の実施例を詳細に説明する。

【0033】図1は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【0034】図1の装置A1及び装置B1のアドレスを、表1にそれぞれ示す。

【0035】

【表1】

装置名	MACアドレス
A	00000000000A
B	00000000000B

【0036】表1に示すように、アドレスの表記は16進数であり、仮想的なアドレスはイタリック体で示している。

【0037】装置A1は、miniMAPの装置であり、6バイトのメディア・アクセス・コントロール (MAC (Media Access Control)) アドレス "00000000000A" により一意に識別される。

【0038】装置B1は、ME-NETの装置であり、ゲート・ウェイ (Gate Way) GW1を介してminiMAPに接続されている。

【0039】装置B1は、1バイトの局アドレスを本来のアドレスとして持っているが、この局アドレスの値は、16進で01~40までの64通りのいずれかの値であり、この値をminiMAP上のMACアドレスとして用いることは、他の装置とアドレスが重複する可能性があり危険である。そこで、本発明のネットワーク間相互接続装置を用いて、一意に識別できる仮想的なMACアドレス "00000000000B" を装置B1に付与することにより、装置B1をminiMAPに接続することができる。

【0040】この結果、装置A1は、装置B1を、"00000000000B" というMACアドレスで識別できる。

【0041】図2は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【0042】装置A2及び装置B2のアドレスを、表2に示す。

【0043】

【表2】

装置名	局アドレス
A	11
B	01

14

【0044】表2に示すように、アドレスの表記は16進数であり、仮想的なアドレスはイタリック体で示している。

【0045】装置B2は、ME-NETの装置であり、1バイトの局アドレス "01" により一意に識別される。

【0046】装置A2は、miniMAPの装置であり、ゲートウェイGW2を介してME-NETに接続されている。

【0047】装置A2は、6バイトのMACアドレスを本来のアドレスとして持っているが、ME-NETでは1バイトの局アドレスを用いているため、装置A2のアドレスをそのままME-NETで用いることは、できない。

【0048】そこで、本発明のネットワーク間相互接続装置を用いて、未使用の局アドレス "11" を装置A2に付与することにより、装置A2をME-NETに接続することができる。

【0049】この結果、装置B2は、装置A2を、"11" という局アドレスで識別できる。

【0050】図3は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【0051】上述したように、図1及び図2に示す実施例では、プロトコル変換が必要な装置に、直接、ゲートウェイを付けるように構成されていたが、プロトコル変換が必要な装置の数だけゲートウェイを設置する必要がある。

【0052】そこで、図3に示すように、複数台の装置で構築されたminiMAPとME-NETの接続も、一台のゲートウェイGW11で接続可能となる。ここに接続されている装置A11、A12と装置B11、B12が相互にデータをやりとりするためには、双方のネットワークのアドレス体系で全ての装置が一意に指定できなければならない。

【0053】miniMAP側の装置A11、A12からME-NET側の装置B11、B12を識別するためには、表4に示すように、装置B11、B12に仮想的なMACアドレスを付与する。

【0054】

【表4】

装置名	局アドレス	MACアドレス (仮想アドレス)
B1	01	0000000000B1
B2	02	0000000000B2

【0055】表4のアドレス表記は16進数であり、仮想的なアドレスはイタリック体で示している。即ち、装置B11は "0000000000B1"、装置B12は "0000000000B2" という仮想的なMAC



15

アドレスで識別される。

【0056】逆に、ME-NET側の装置B11、B12からminiMAP側の装置A11、A12を識別するためには、表3に示すように、装置A11、A12に仮想的な局アドレスを付与する。

【0057】

【表3】

装置名	MACアドレス	局アドレス (仮想アドレス)
A1	0000000000A1	11
A2	0000000000A2	12

【0058】表3のアドレス表記は16進数であり、仮想的なアドレスはイタリック体で示している。即ち、装置A11は“11”、装置A12は“12”という仮想的な局アドレスで識別される。

【0059】図4及び図5は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第4実施例及び第5実施例の構成をそれぞれ示すブロック図である。

【0060】図4は、miniMAPの装置A11がME-NETの装置B11にデータを送る場合、図5は、装置B11から装置A11にデータを送る場合をそれぞれ示している。また、データは、図10に示すようなデータフレームによって運ばれる。

【0061】図10に示すように、データフレームには、相互の装置でやりとりしたいデータの他に、送信先アドレスを示すデスティネーション・アドレスDA、送信元アドレスを示すソース・アドレスSA、開始/終了を示す開始デリミタSD/終了デリミタED、開始/終了フラグFなどが含まれる。

【0062】図4では、まず、装置A11がminiMAPのデータフレームを生成して、その生成したデータフレームを送信する。データフレームのイメージは、図4の符号D1に示されている。

【0063】送信先を示すアドレスDAは、装置B11の仮想的なMACアドレス“0000000000B1”であり、送信元を示すアドレスSAは、装置A11本来のMACアドレス“0000000000A1”である。

【0064】ゲートウェイGW11には内部テーブルとして上述した表3、表4の情報が処理実行前にセットされており、データフレームを受信すると図11のフローチャートに従って内部テーブルを参照しながら処理を行う。

【0065】以下、図11のフローチャートを参照して、図4及び図5の実施例の処理動作を説明する。

【0066】最初に、ゲートウェイGW11は、データフレームを受信し(ステップS1)、受信したデータフレームがME-NETのものであるか(ステップS2)

16

またはminiMAPのものであるか(ステップS3)を判断し、更にアドレスDAが仮想アドレスであるか否かを判断する(ステップS4、S5)。

【0067】図4に示す実施例の場合、データフレームはminiMAPのものであり、アドレスDAは、表4により仮想アドレスであることがわかるので、以下のステップに進み、ゲートウェイGW11は、空のME-NETのデータフレームを用意し(ステップS6)、miniMAPのアドレスDA、アドレスSAをそれぞれ表4、表3を用いてMACアドレスから局アドレスに変換する(ステップS7)。

【0068】変換されたアドレスは、用意したME-NETのデータフレームのアドレスDA、アドレスSAに代入する(ステップS8)。データユニット部(DAT AUNIT)については、コピーあるいは必要な変換を行ってME-NETのデータフレームに代入し(ステップS9)、その他必要な情報を書き込んでME-NETのデータフレームを完成させる(ステップS10)。完成されたME-NETのデータフレームは、ME-NETに送信される(ステップS11)。このデータフレームのイメージは、図4の符号D2に示される。

【0069】図4の符号D2に示すように、送信先を示すアドレスDAは、装置B11の局アドレス“01”に、送信元を示すアドレスSAは、装置A11の仮想的な局アドレス“11”にそれぞれ変換されている。この結果、データフレームは正しく装置B11に受信される。

【0070】次に、図5では、まず、装置B11がME-NETのデータフレームを生成して、生成したデータフレームを送信する。データフレームのイメージは、図5の符号D4に示されている。送信先を示すアドレスDAは、装置A11の仮想的な局アドレス“11”であり、送信元を示すアドレスSAは、装置B11本来の局アドレス“01”である。

【0071】ゲートウェイGW11には内部テーブルとして表3、表4の情報が処理実行前にセットされており、データフレームを受信すると図11のフローチャートに従って内部テーブルを参照しながら処理を行う。以下、図11を再び参照して、図5の接続方式の処理動作を説明する。

【0072】最初に、ゲートウェイGW11は、データフレームを受信し(ステップS1)、受信したデータフレームがME-NETのものであるか(ステップS2)、miniMAPのものであるかを判断し(ステップS3)、更にアドレスDAが仮想アドレスであるか否かを判断する(ステップS4、S5)。図5の場合、データフレームは、ME-NETのものであり、アドレスDAは、表3により仮想アドレスであることがわかるので、ゲートウェイGW11は、空のminiMAPのデータフレームを用意し(ステップS12)、ME-NET

17

TのアドレスDA、アドレスSAをそれぞれ表3、表4を用いて局アドレスからMACアドレスに変換する(ステップS13)。

【0073】変換されたアドレスは、用意したminiMAPのデータフレームのアドレスDA、アドレスSAに代入する(ステップS14)。データユニット部(DATA UNIT)については、コピーあるいは必要な変換を行ってminiMAPのデータフレームに代入し(ステップS15)、その他必要な情報を書き込んでminiMAPのデータフレームを完成させる(ステップS16)。完成されたminiMAPのデータフレームは、miniMAPに送信される(ステップS17)。

【0074】このデータフレームのイメージは、図5の符号D3に示される。送信先を示すアドレスDAは、装置A11のMACアドレス“0000000000A1”に、送信元を示すアドレスSAは、装置B11の仮想的なMACアドレス“0000000000B1”にそれぞれ変換されている。

【0075】この結果、データフレームは正しく装置A11に受信される。

【0076】図6は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第6実施例の構成を示すブロック図である。

【0077】ME-NET(1)とME-NET(2)は、それぞれゲートウェイGW21、GW22を介してminiMAPに接続されており、この結果、ME-NET(1)とME-NET(2)は、miniMAP経由で相互に接続される。

【0078】ME-NET(1)の装置B21、B22、とME-NET(2)の装置C21、C22が相互にデータをやりとりするためには、双方のネットワークのアドレス体系で互いの装置が一意に指定できなければならない。

【0079】ME-NET(1)側の装置B21、B22からME-NET(2)側の装置C21、C22を識別するためには、表5に示すように、装置C21、C22に仮想的な局アドレスを付与する。

【0080】

【表5】

装置名	局アドレス
B1	01
B2	02
C1	21
C2	22

【0081】表5のアドレス表記は、16進数であり、仮想的なアドレスは、イタリック体で示している。即ち、装置C21は“21”、装置C22は“22”という仮想的な局アドレスで識別される。

【0082】逆に、ME-NET(2)側の装置C21、C22からME-NET(1)側の装置B21、B

18

22を識別するためには、表6に示すように、装置B21、B22に仮想的な局アドレスを付与する。

【0083】

【表6】

装置名	局アドレス
C1	01
C2	02
B1	31
B2	32

【0084】表6のアドレス表記は、16進数であり、仮想的なアドレスは、イタリック体で示している。即ち、装置B21は“31”、装置B22は“32”という仮想的な局アドレスで識別される。

【0085】ゲートウェイGW21、GW22には内部テーブルとして表5、表6の情報が処理実行前にセットされている。

【0086】表7は、表5、表6を合成したものであり、ゲートウェイGW21、GW22が内部のテーブルとして持つ情報の一例である。

【0087】

【表7】

装置名	ME-NET(1)の局アドレス	ME-NET(2)の局アドレス
B1	01	31
B2	02	32
C1	21	01
C2	22	02

【0088】ME-NET(1)とME-NET(2)の間でのデータの送受信、例えばME-NET(1)の装置B21からME-NET(2)の装置C21へのデータ送信は、次の手順により行う。

【0089】まず、装置B21が装置C21宛のME-NETのデータフレームを生成する。データフレームのアドレスDAは、装置C21の仮想的な局アドレス“21”を指定する。このME-NETのデータフレームは、図5で説明した接続装置を用いることにより、miniMAPのデータフレームに変換される。

【0090】ゲートウェイGW21は、予めセットされたテーブル表7を参照し、ME-NET(1)における装置B21、C21の局アドレスを仮想的なMACアドレスに変換する。こうして生成されたminiMAPのデータフレームは、図4で説明した接続装置を用いることにより、更にME-NET(2)のME-NETのデータフレームに変換される。

【0091】ゲートウェイGW22は、予めセットされたテーブル表7を参照し、miniMAPにおける装置B21、C21の仮想的なMACアドレスをME-NET(2)における装置B21、C21の局アドレスに変

19

換する。

【0092】この結果、データフレームのアドレスDAは、装置C21の局アドレス“01”となり、データは正しく装置C21に受信される。

【0093】図7は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第7実施例の構成を示すブロック図である。

【0094】図7に示すように、ME-NET同士の接続の場合、電気的特性やプロトコルは、それぞれ同じなのでこれらの変換は必要ない。しかし、アドレスは1バイトの局アドレスで最大64台の装置を識別しているに過ぎないので、直接、相互接続するとアドレスが重複する危険があるため、接続装置としてブリッジBR31を用いてアドレス変換を行う。

【0095】ここに接続されている装置B31、B32、と装置C31、C32が相互にデータをやりとりするためには、双方のネットワークのアドレス体系で互いの装置が一意に指定できなければならない。

【0096】ME-NET(1)とME-NET(2)の装置が相互に相手の装置を識別する接続装置は、図6の場合と同様であり、表5、表6に示されるように相手の装置に仮想的な局アドレスを付与することにより行

う。

【0097】図7の装置B31から装置C31にデータを送る場合のデータ変換の例を図8に示す。

【0098】装置B31は、まず、ME-NETのデータフレームを生成して、生成したデータフレームを送信する。データフレームのイメージは、図8の符号D5に示されている。送信先を示すアドレスDAは、装置C31の仮想的な局アドレス“21”で、送信元を示すアドレスSAは、装置B31本来の局アドレス“01”である。

【0099】ブリッジBR31には内部テーブルとして表5、表6の情報が処理実行前にセットされている。

【0100】表7は、表5と表6を合成したものであり、ブリッジBR31が内部テーブルとして持つ情報の一例である。テーブル中のイタリックのアドレスはそれが仮想的なアドレスであることを示している。

【0101】ブリッジBR31は、データフレームを受信すると、図12のフローチャートに従って内部テーブルを参照しながら処理を行う。以下、図12を参照して処理動作を説明する。

【0102】最初に、ブリッジBR31は、データフレームを受信し(ステップT1)、これがME-NET(1)から受信したものであるかME-NET(2)から受信したものであるかを判断し(ステップT2)、更にアドレスDAが仮想アドレスであるか否かを判断する(ステップT3、T4)。

【0103】図8の場合、データフレームは、ME-NET(1)のものであり、アドレスDAは、表7により仮想アドレスであることが知られるので、表7を用いて

20

ブリッジBR31は、データフレームのアドレスDA、アドレスSAを、ME-NET(1)の局アドレスからME-NET(2)の局アドレスに変換する(ステップT5)。そして、ME-NETのデータフレームは、ME-NET(2)に送信される(ステップT6)。このデータフレームのイメージは、図8の符号D6に示される。

【0104】図8の符号D6に示すように、送信先を示すアドレスDAは、装置C31の局アドレス“01”に、送信元を示すアドレスSAは、装置B31の仮想的な局アドレス“31”にそれぞれ変換されている。

【0105】この結果、データフレームは、正しく装置C31に受信される。

【0106】また、データフレームがME-NET(2)のものである場合には、アドレスDAは、表7により仮想アドレスであることが知られるので、表7を用いて、ブリッジBR31は、データフレームのアドレスDA、アドレスSAを、ME-NET(2)の局アドレスからME-NET(1)の局アドレスに変換する(ステップT7)。そして、ME-NETのデータフレームは、ME-NET(1)に送信される(ステップT8)。

【0107】図6の場合も、先に説明した接続装置とは別に、図7で説明した接続装置を用いてME-NET(1)とME-NET(2)の間でデータを送受信することができる。

【0108】図6と図7の違いは、図6でゲートウェイGW21とゲートウェイGW22がminiMAPを介して接続されている部分が、図7では一つのブリッジBR31に置き換わっていることである。このため、ゲートウェイ間でminiMAPを介してデータ送受信を行わなければならないが、それ以外は、図7の場合と全く同じ処理でME-NET(1)とME-NET(2)の間のデータ送受信が達成される。

【0109】図7でブリッジBR31が行っていた処理は、図6でゲートウェイGW21かゲートウェイGW22のいずれかでやり、ゲートウェイ間は図9に示したようにME-NETのデータフレームをminiMAPのデータフレームのデータ・ユニット部(DATA UNIT)に載せて運ぶ。ゲートウェイGW21とゲートウェイGW22の間でのminiMAPのデータフレームのやりとりは、miniMAPの装置間でminiMAPのデータフレームが交換されるのと全く同じ方法で行う。

【0110】図13は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第8実施例の構成を示すブロック図である。

【0111】図13の装置は、miniMAPとME-NETがゲートウェイを介して接続された場合の構成を示しており、表8のようなアドレスを与えることができる。

【0112】

\* \* 【表8】

装置名	MACアドレス	LSAPアドレス	局アドレス
A1	0000000000A1	01	
A2	0000000000A2	01	
GW1	0000000000F1	50	10
GW2	0000000000F2	50	10
B1			01
B2			02
C1			01
C2			02

【0113】図13のminiMAPに接続されている装置A41、A42にはMACアドレスとローカル・サービス・アクセス・ポイント(LSAP(Local Service Access Point))アドレスが与えられ、ME-NETに接続されている装置B41、B42、C41、C42には局アドレスが与えられる。

【0114】また、ゲートウェイGW41、GW42にはMACアドレス、LSAPアドレス、局アドレスの3つが与えられる。なお、表8のアドレス表記は、全て16進数である。

【0115】装置間でデータの送受信を行うには、データフレームを生成し、送信先や送信元のアドレスを、生成したデータフレームにセットしなければならない。

【0116】データフレームの構造例を図18に示す。

【0117】図18に示すように、miniMAPのデータフレームにおいて送信先アドレスは、アドレスDAとアドレスDSAPにより指定される。

【0118】アドレスDAは、6バイトのMACアドレスであり、アドレスDSAPは、1バイトのLSAPアドレスである。また、送信元アドレスは、アドレスSAとアドレスSSAPにより指定される。同様に、アドレスSAは、MACアドレス、アドレスSSAPは、LSAPアドレスである。

【0119】ME-NETデータフレームにおいて、送信先アドレスは、アドレスDA、送信元アドレスは、アドレスSAにより指定される。いずれも1バイトの局アドレスである。局アドレスの取り得る値は、16進で01から40までの64局に限定される。通信データは、miniMAPのデータフレームのLSDU、ME-NETのデータフレームのCOM/RES TEXTにそれぞれ格納される。

【0120】図14は、miniMAPの装置A41からME-NETの装置B42にデータが送信される場合を示す。

【0121】装置A41は、まず、miniMAPのデータフレームD11を生成する。ここで生成されるデータフレームのアドレスDAには、経由されるべきゲートウェイGW41のMACアドレス“0000000000

0 F1”が代入されている。

【0122】また、アドレスDSAPには、送信先の装置B42の局アドレス“02”が代入されている。これによりデータの送信先は、ゲートウェイGW41によって接続されたME-NET(1)の装置B42であることが一意に決まる。アドレスSA及びアドレスSSAPには、装置A41のMACアドレス“0000000000A1”及びLSAPアドレス“01”を代入する。

20 【0123】図14は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第9実施例の構成を示すブロック図である。

【0124】図14のネットワーク間相互接続装置は、miniMAPのデータフレームD11からME-NETデータフレームD12への変換を示している。

【0125】装置A41により生成されたminiMAPのデータフレームは、中継されるゲートウェイGW41に送信され、ゲートウェイGW41でME-NETデータフレームに変換される。

30 【0126】以下、図19のフローチャートを参照して、図14の接続装置による処理動作を説明する。

【0127】まず、ゲートウェイGW41は、アドレスDAが自分のMACアドレス“00000000000F1”と一致するminiMAPのデータフレームを受信する(ステップU1)。そして、アドレスDSAPの値を検査し(ステップU2)、もしこれが自分のLSAPアドレス“50”と一致すればそのデータフレームの内容は自分宛のものであるのでゲートウェイGW41内で処理して(ステップU3)、その後、新たなデータフレームを受信するまで待機の状態に移る。

40 【0128】図14の場合、アドレスDSAPは、自分のLSAPアドレスと一致しないので、データ転送を行うために空のME-NETのデータフレームを用意する(ステップU4)。そして、miniMAPのデータフレームのアドレスDSAPの値“02”をME-NETのデータフレームのアドレスDAに代入する(ステップU5)。これは、送信先である装置B42の局アドレスである。また、送信元を示すアドレスSAにはゲートウェイGW41自身の局アドレス“10”を代入する(ステップU6)。miniMAPのデータフレームのアドレスSAの値“0000000000A1”及びアドレ

23

スSSAPの値“01”は、ME-NETのデータフレームのアドレスMAC及びアドレスLSAPに代入される(ステップU7, U8)。

【0129】アドレスMACとアドレスLSAPは、ME-NETのオプションコマンドに設けられた領域で、データの最初の発信元である装置A41のMACアドレス及びLSAPアドレスを示すのに用いられる。ME-NETのデータフレームのCOMにはこれがオプションコマンドであることを示す値“2B”を代入する。その他、miniMAPのデータフレームによって送られてきたデータやME-NETのデータフレームを完成させるのに必要な情報を代入し、データフレームを完成させる(ステップU9)。完成されたデータフレームは、ME-NETに送信し(ステップU10)、ゲートウェイGW41は、新たなデータフレームを受信するまで待機する。

【0130】以上の手順により、装置A41により生成されたminiMAPのデータフレームは、ゲートウェイGW41によりME-NETのデータフレームに変換され、装置B42により受信される。なお、ゲートウェイGW41がデータフレームを受け取った際に、それが自分宛のデータであるか否かの判断はアドレスDSAPと自分のLSAPアドレスとの比較により行っている。これが一致する場合は、ゲートウェイGW41宛のデータと解釈されるので、ゲートウェイGW41にLSAPアドレスを振るときには、ME-NETの装置の局アドレスと重複しないように注意しなければならない。

【0131】ME-NETの局アドレスは、16進で01から40までの値を取るので、ゲートウェイGW41のLSAPアドレスとしては41以上のアドレスを振っておけば局アドレスと重複することはない。

【0132】図14に示す実施例の場合、ME-NETのデータフレームにオプションコマンドを使用したか、これが正しく受信され、解釈されるためには受信側装置がオプションコマンドに対応していなければならない。もし、オプションコマンドに対応していない装置にデータを送信する必要がある場合には別の手段を取らなければならない。

【0133】miniMAPの装置からME-NETの装置にデータを送信する接続装置では、オプションコマ

24

\*ンドに対応していないME-NETの装置にもデータを送信することができる。

【0134】図15は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第10実施例の構成を示すブロック図である。

【0135】図15では、図14の場合と同様、装置A51により生成されたminiMAPのデータフレームが、中継するゲートウェイGW51に受信され、ゲートウェイGW51でME-NETのデータフレームに変換される。ただし、オプションコマンドは使わずに、通常のコマンドのデータフレームに変換する。

【0136】以下、変換の動作手順を、図20のフローチャートを参照して説明する。

【0137】まず、ゲートウェイGW51は、アドレスDAが自分のMACアドレス“0000000000F1”と一致するminiMAPのデータフレームを受信する(ステップV1)。そして、アドレスDSAPの値を検査する(ステップV2)。もし、これが自分のLSAPアドレス“50”と一致すればそのデータフレームの内容は自分宛のものであるので、ゲートウェイGW51内で処理する(ステップV3)。その後、新たなデータフレームを受信するまで待機状態に移る。

【0138】図15の場合、アドレスDSAPは自分のLSAPアドレスと一致しないので、データ転送を行うために空のME-NETのデータフレームを用意する(ステップV4)。そして、miniMAPのデータフレームのアドレスDSAPの値“02”をME-NETのデータフレームのアドレスDAに代入する(ステップV5)。これは送信先である装置B52の局アドレスである。また、送信元を示すアドレスSAにはゲートウェイGW51自身の局アドレス“10”を代入する(ステップV6)。miniMAPのデータフレームのアドレスSAの値“0000000000A1”(MACアドレス)、アドレスSSAPの値“01”(LSAPアドレス)及びアドレスDSAPの値“02”(局アドレス)をゲートウェイGW51の内部のテーブルに登録する(ステップV7)。表9は、この内部のテーブルの一例を示す。

【0139】

【表9】

管理番号	MACアドレス	LSAPアドレス	局アドレス
1	0000000000A1	01	02
2	.....		
3	.....		
4	.....		

25

【0140】その他、miniMAPのデータフレームによって送られてきたデータやME-NETのデータフレームを完成させるのに必要な情報を代入し、データフレームを完成させる(ステップV8)。完成されたデータフレームは、ME-NETに送信し(ステップV9)、ゲートウェイGW51は、新たなデータフレームを受信するまで待機する。

【0141】以上の手順により、装置A51により生成されたminiMAPのデータフレームは、ゲートウェイGW51によりME-NETのデータフレームに変換され、装置B52により受信される。

【0142】上述の接続装置では、オプションコマンドに対応していない装置でもminiMAPの装置からデータを受信することができるが、データ送信元のアドレスは伝わらない。受け取ったデータに対し返信データを送信元に返す必要がある場合は、ゲートウェイGW51において先にテーブルに登録されたアドレス情報をもとに送信元に中継する。

【0143】図16は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【0144】図16では、図15で装置A51から装置B52に送信されたデータの返信データが、ME-NETのデータフレームとして装置B52で生成され、これの中継するゲートウェイGW51に受信され、そこでminiMAPのデータフレームに変換される。この際、内部テーブルを参照し、送信元アドレスとして装置A51のMACアドレス及びLSAPアドレスをデータフレームに代入する。

【0145】以下、図21のフローチャートを参照して、変換の処理手順を説明する。

【0146】まず、ゲートウェイGW61は、アドレスDAが自分の局アドレス“10”と一致するME-NETのデータフレームを受信する(ステップW1)。そして、これがレスポンスフレームであるか否かを検査する(ステップW2)。この検査はIDの値を調べることで行われる。もし、レスポンスフレームでない場合は、中継対象外のデータなので、ゲートウェイGW61内で処理する(ステップW3)。その後、新たなデータフレームを受信するまで待機の状態に移る。

【0147】図16の場合、レスポンスフレームなので、続いてアドレスSAの値“02”とゲートウェイGW61の内部テーブルの局アドレスの値を照合して一致するものを探す(ステップW4)。内部テーブルの例は、表9に示されている。

【0148】一致するものがない場合は、中継対象外のデータなのでゲートウェイGW61内で処理する(上述のステップW3)。そして、新たなデータフレームを受信するまで待機状態に移る。

【0149】図16の場合、表9の管理番号1に一致するものがあるので、データ転送を行うために空のmini

26

i MAPのデータフレームを用意する(ステップW5)。そして、テーブルのMACアドレス“0000000000A1”及びLSAPアドレス“01”をminiMAPのデータフレームのアドレスDA及びアドレスDSAPに代入する(ステップW6、W7)。

【0150】これは、送信先である装置A61のアドレスである。また、送信元を示すアドレスSAには、接続装置を用いてゲートウェイGW61自身のMACアドレス“0000000000F1”を代入し(ステップW8)、アドレスSSAPには接続装置を用いてME-NETのデータフレームのアドレスSAの値、つまり装置B62の局アドレスを代入する(ステップW9)。その他、ME-NETのデータフレームによって送られてきたデータやminiMAPのデータフレームを完成させるのに必要な情報を代入し、データフレームを完成させる(ステップW10)。完成されたデータフレームは、miniMAPに送信し、使用したテーブルのデータは、消去する(ステップW11)。

【0151】表9では、管理番号1のアドレスMAC、アドレスLSAP、局の3つのアドレスを消去する。その後、ゲートウェイGW61は、新たなデータフレームを受信するまで待機する。

【0152】以上により、装置B62により生成された返信用のME-NETのデータフレームは、ゲートウェイGW61によりminiMAPのデータフレームに変換され、装置A61により受信される。

【0153】図17は、本発明のネットワーク間相互接続装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【0154】図17は、ME-NETの装置B62からminiMAPの装置A61にデータが送信される様子を示す。

【0155】まず、装置B62は、ME-NETのデータフレームD16を生成する。ここで生成されるデータフレームにはオプションコマンドが使われ、アドレスMAC及びアドレスLSAPには装置A61のMACアドレス“0000000000A1”及びLSAPアドレス“01”が代入されている。これによりデータの最終的な送信先は、装置A61であることが一意に指定される。

【0156】また、アドレスDAにはデータを中継するゲートウェイGW61の局アドレス“10”、アドレスSAには装置B62の局アドレス“02”が代入される。

【0157】図17のME-NETのデータフレームD16からminiMAPのデータフレームD15への変換も接続装置によって行われる。

【0158】装置B62により生成されたME-NETのデータフレームは、中継するゲートウェイGW61に受信され、ゲートウェイGW61でminiMAPのデータフレームに変換される。

27

【0159】以下、変換の処理手順を、図22のフローチャートを参照して説明する。

【0160】まず、ゲートウェイGW61は、アドレスDAが自分の局アドレス“10”と一致するME-NETのデータフレームを受信する(ステップY1)。そして、COMの値を検査する(ステップY2)。もし、これが“2B”以外の値であれば、このフレームはオプションコマンドではないので、中継対象外のデータフレームとしてゲートウェイGW61内で処理する(ステップY3)。その後、新たなデータフレームを受信するまで待機状態に移る。

【0161】図17の場合、COMが“2B”であるので、フレームは、オプションコマンドであり、データ転送を行うために空のminiMAPのデータフレームを用意する(ステップY4)。そして、ME-NETのデータフレームのアドレスMACの値“0000000000A1”をminiMAPデータフレームのアドレスDAに代入する(ステップY5)。これは、送信先である装置A61のMACアドレスである。また、送信元を示すアドレスSAには、接続装置を用いて、ゲートウェイGW61自身のMACアドレス“00000000000F1”を代入する(ステップY6)。ME-NETのデータフレームのアドレスLSAPの値“01”は、miniMAPのデータフレームのアドレスDSAPに代入する(ステップY7)。また、ME-NETのデータフレームのアドレスSAの値“02”は、接続装置を用いてminiMAPのデータフレームのアドレスSSAPに代入される(ステップY8)。これは装置B62の局アドレスである。その他、ME-NETのデータフレームによって送られてきたデータやminiMAPのデータフレームを完成させるのに必要な情報を代入してデータフレームを完成させる(ステップY9)。完成されたデータフレームは、miniMAPに送信し(ステップY10)、ゲートウェイGW61は、新たなデータフレームを受信するまで待機する。

【0162】以上の手順により、装置B62により生成されたME-NETのデータフレームは、ゲートウェイGW61によりminiMAPのデータフレームに変換され、装置A61により受信される。

【0163】

【発明の効果】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ネットワークを形成する複数の装置のうち、識別される装置に識別する装置の特定アドレスを仮想的に付与して識別する装置が識別される装置を一意に識別するので、一方のネットワークの装置と、他方のネットワークの装置の間で仮想的なアドレスを用いることにより相互にデータを送受信することができる。

【0164】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、識別される装

28

置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスがミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのメディア・アクセス・コントロールアドレスであり、メディア・アクセス・コントロールアドレスをメカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0165】本発明のネットワーク間相互接続装置は、識別する装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、識別される装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置であり、特定アドレスがメカトロ・ネットワークの局アドレスであり、局アドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に仮想的に付与して、メカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0166】本発明のネットワーク間相互接続装置は、複数の装置がメカトロ・ネットワークの装置であり、特定アドレスが局アドレスであり、複数のメカトロ・ネットワークの装置のうち、一方のメカトロ・ネットワークの装置で未使用の局アドレスを他方のメカトロ・ネットワークの装置に仮想的に付与して、一方のメカトロ・ネットワークの装置が他方のメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するので、メカトロ・ネットワークの装置同士をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続されたメカトロ・ネットワークの装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0167】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ネットワークを形成する装置が少なくとも2つの異なる種類のネットワークの装置で構成されており、一方のネットワークの装置が有する本来のアドレスと他方のネットワークから見た一方のネットワークの装置の仮想的なアドレスとの対応付けを行うテーブルを内蔵し、内蔵したテーブルを用いて、一方のネットワークから他方のネットワークにデータフレームを中継する際にデータフレームのアドレスを発信側ネットワークにおけるアドレスから受信側ネットワークにおけるアドレスに変換するの

29

で、一方のネットワークの装置と他方のネットワークの装置とをネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0168】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのデスティネーション・アドレスの値及び接続装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコル・データフレームのソース・アドレスの値として相互のネットワークを接続している接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置が接続されたネットワークを一意に識別するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0169】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置からメカトロ・ネットワークの装置にデータが送信される際にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置が接続装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値、及びメカトロ・ネットワークの装置からミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置にデータが送信される際に接続装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に送信するミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値として、メカトロ・ネットワークの装置に付けられた局アドレスを指定してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置がメカトロ・ネットワークの装置を一意に識別するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0170】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットワークの装置とミニ・マニファクチュ

30

アリング・オートメーション・プロトコルの装置のデータ交換の際にメカトロ・ネットワークの装置と接続装置の間で用いられるメカトロ・ネットワークデータフレームにオプションコマンドを用いてオプションコマンドのデータ領域にミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルのアドレスを格納してメカトロ・ネットワークの装置がミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置を一意に識別するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0171】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス及ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値をメカトロ・ネットワークデータフレームのオプションコマンドのデータ領域に代入してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0172】本発明のネットワーク間相互接続装置は、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置で生成したミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームが接続装置に達してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームからメカトロ・ネットワークデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値



をメカトロ・ネットワークデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置の局アドレスをメカトロ・ネットワークデータフレームのソースアドレスに代入し、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレス、ソース・サービス・アクセス・ポイントアドレス及びデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスの値を接続装置の内部テーブルに登録してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置から接続装置を経由してメカトロ・ネットワークの装置にデータを送信するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0173】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値と一致する局アドレスを内部のテーブルから探し、テーブルのメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、テーブルのローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスを該ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入して、送信されたデータに対してメカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

【0174】本発明のネットワーク間相互接続装置は、メカトロ・ネットの装置で生成したメカトロ・ネットデータフレームが接続装置に達してメカトロ・ネットデータフレームからミニ・マニファクチュアリング・オー

トメーション・プロトコルデータフレームにプロトコル変換が行われる際に、メカトロ・ネットデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーションアドレスに代入し、接続装置のメディア・アクセス・コントロールアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソースアドレスに代入し、メカトロ・ネットワークデータフレームのオプションコマンドのデータ領域のローカル・サービス・アクセス・ポイントアドレスをミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのデスティネーション・サービス・アクセス・ポイントアドレスに代入し、メカトロ・ネットデータフレームのソースアドレスの値をミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルデータフレームのソース・サービス・アクセス・ポイントに代入して、メカトロ・ネットの装置から接続装置を経由してミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置に返答データを送信するので、ミニ・マニファクチュアリング・オートメーション・プロトコルの装置とメカトロ・ネットワークの装置をネットワーク間相互接続装置を介して接続し、相互に仮想的なアドレスを用いることにより、ネットワークで接続された異なる装置間で相互にデータを送受信することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のネットワーク間相互接続装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明のネットワーク間相互接続装置の第2実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明のネットワーク間相互接続装置の第3実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明のネットワーク間相互接続装置の第4実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明のネットワーク間相互接続装置の第5実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明のネットワーク間相互接続装置の第6実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明のネットワーク間相互接続装置の第7実施例の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明のネットワーク間相互接続装置を用いたME-NETの装置同士間のデータ送信の説明図である。

【図9】本発明のネットワーク間相互接続装置を用いてME-NETデータフレームをminiMAPデータフレームに載せて送信するときの説明図である。

【図10】本発明のネットワーク間相互接続装置で用いるME-NETデータフレーム及びminiMAPデータフレームの構造の説明図である。

33

【図 11】ME-NETの装置とminiMAPの装置が接続されたネットワーク環境における本発明のネットワーク間相互接続装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 12】ME-NETの装置同士が接続されたネットワーク環境における本発明のネットワーク間相互接続装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 13】本発明のネットワーク間相互接続装置の第 8 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 14】本発明のネットワーク間相互接続装置の第 9 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 15】本発明のネットワーク間相互接続装置の第 10 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 16】本発明のネットワーク間相互接続装置の第 11 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 17】本発明のネットワーク間相互接続装置の第 12 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 18】ME-NETの装置とminiMAPの装置が接続されたネットワーク環境における本発明のネットワーク間相互接続装置のデータフレーム構造の説明図である。

\*【図 19】本発明のネットワーク間相互接続装置の一例であるゲートウェイの処理動作例を説明するためのフローチャートである。

【図 20】本発明のネットワーク間相互接続装置の一例であるゲートウェイの他の処理動作例を説明するためのフローチャートである。

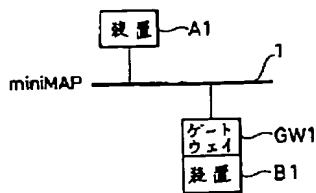
【図 21】本発明のネットワーク間相互接続装置の一例であるゲートウェイの他の処理動作例を説明するためのフローチャートである。

【図 22】本発明のネットワーク間相互接続装置の一例であるゲートウェイの他の処理動作例を説明するためのフローチャートである。

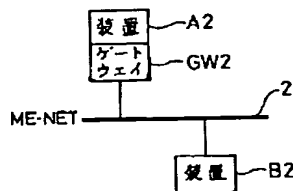
【符号の説明】

11 miniMAP  
12 ME-NET  
A11 miniMAPの装置  
B11 ME-NETの装置  
GW11 ゲートウェイ  
D1 mini-MAPデータフレーム  
D2 ME-NETデータフレーム

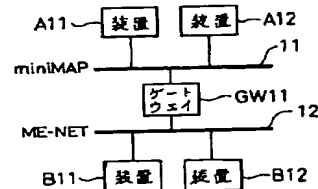
【図 1】



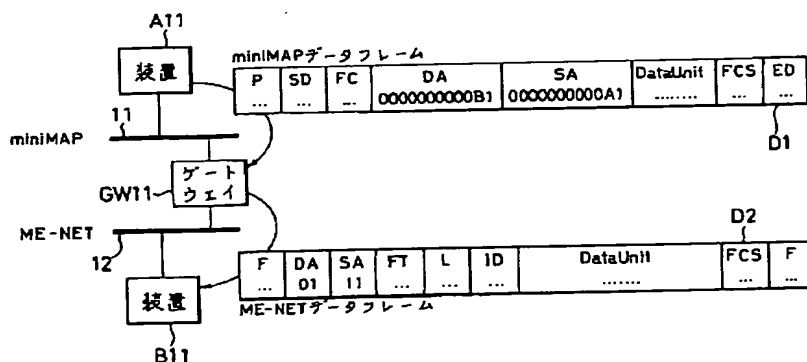
【図 2】



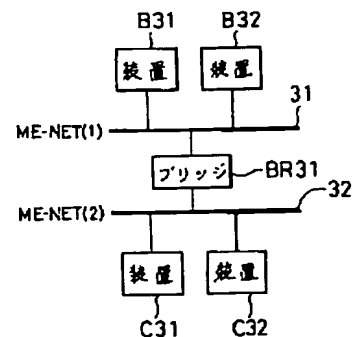
【図 3】



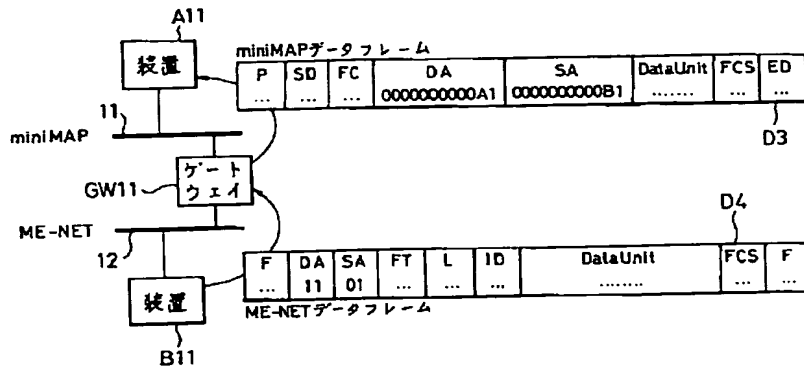
【図 4】



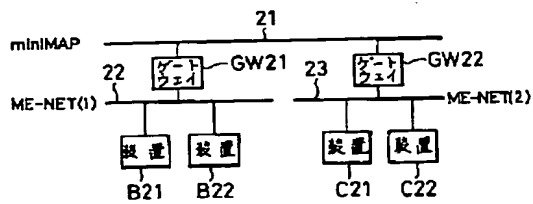
【図 7】



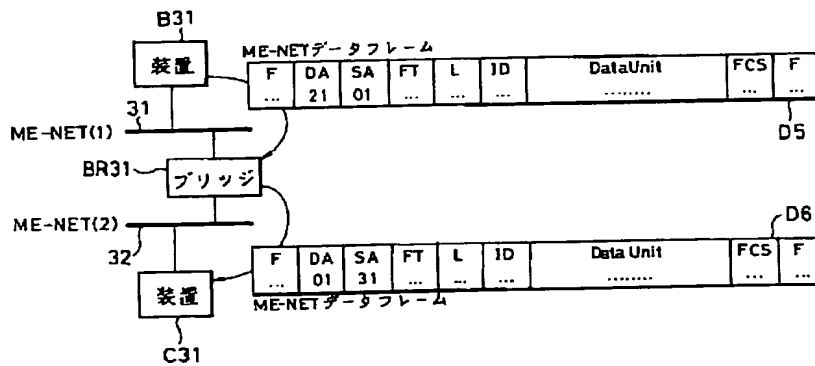
【図5】



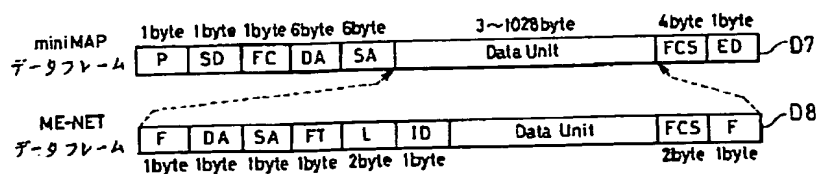
【図6】



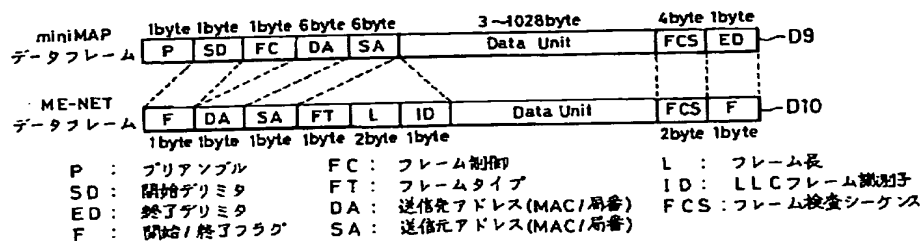
【図8】



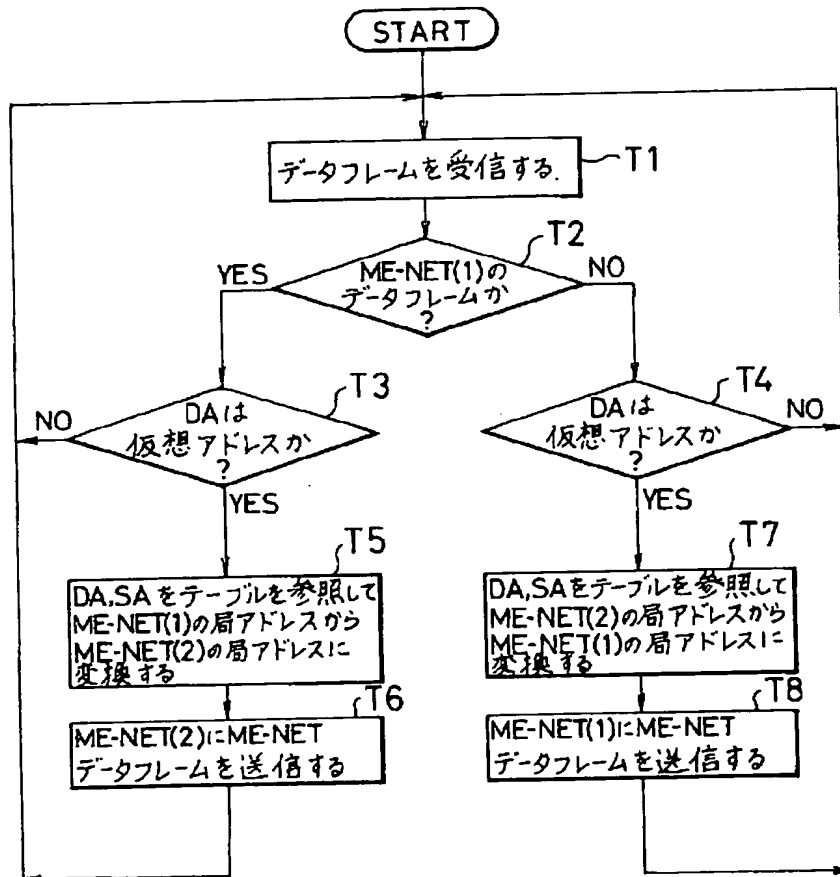
【図9】



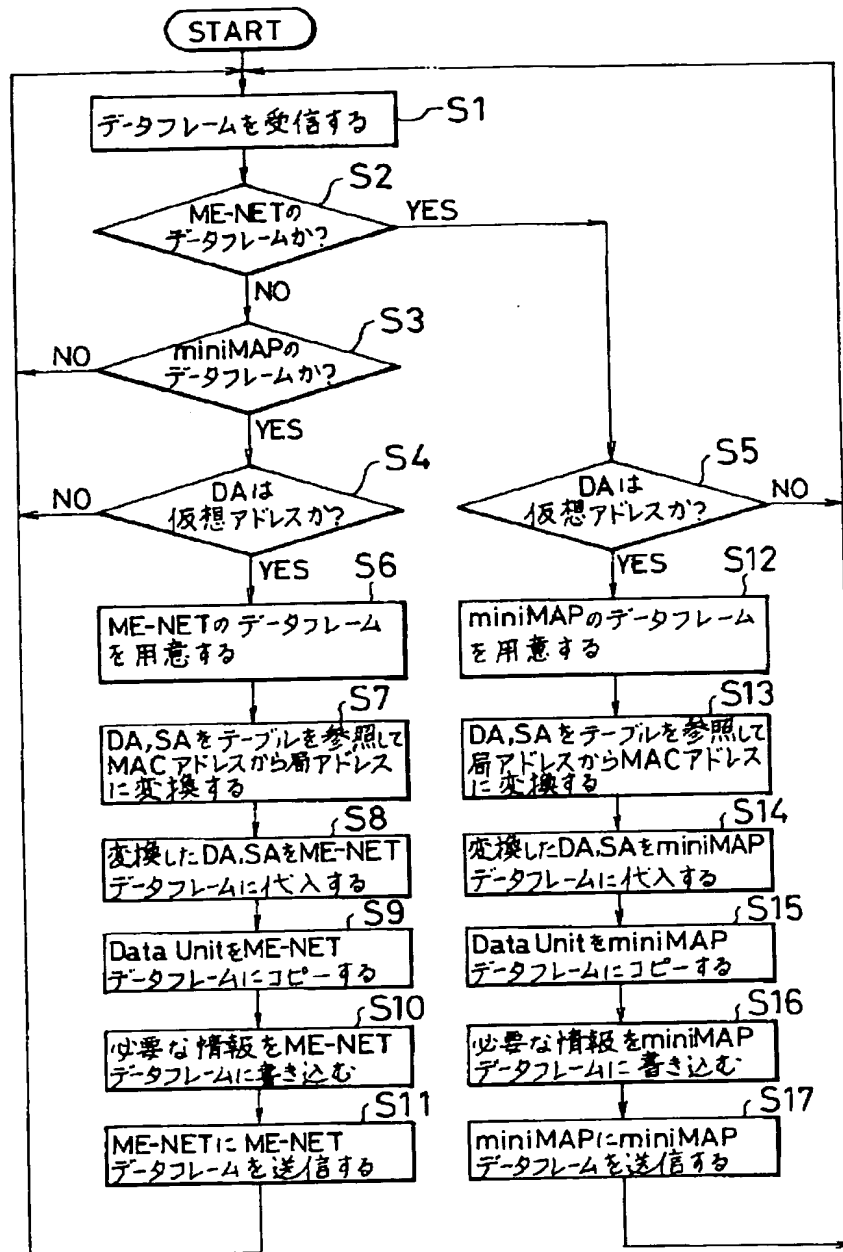
【図10】



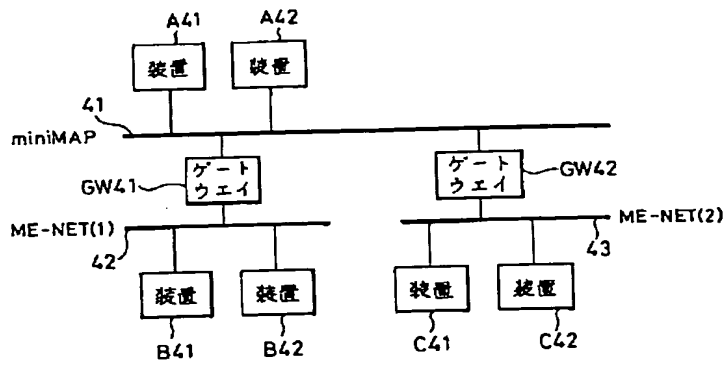
【図12】



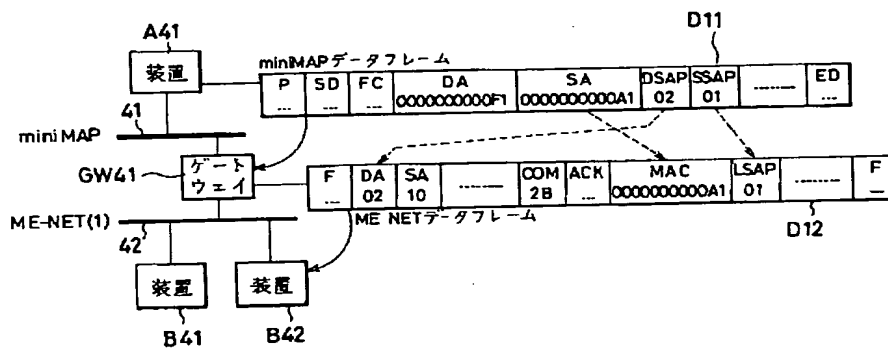
【図11】



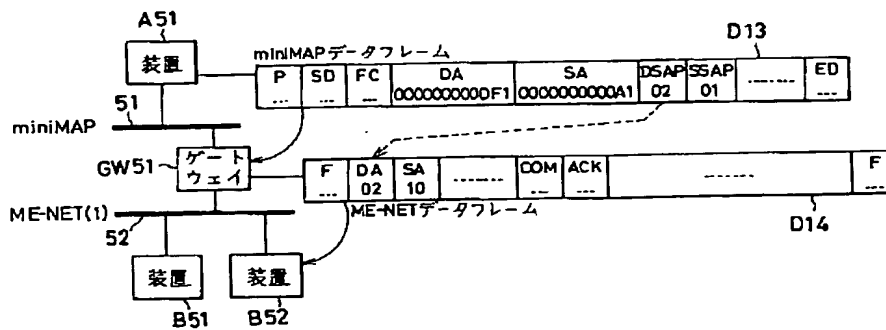
【図13】



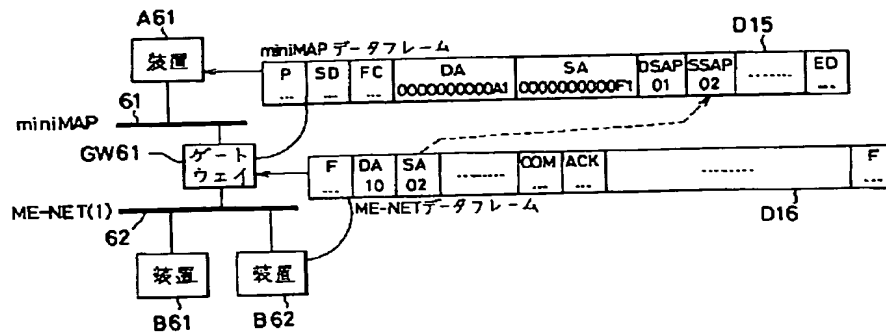
【図14】



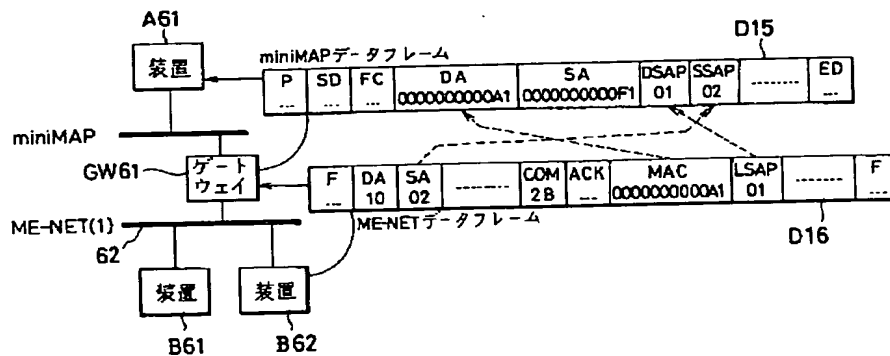
【図15】



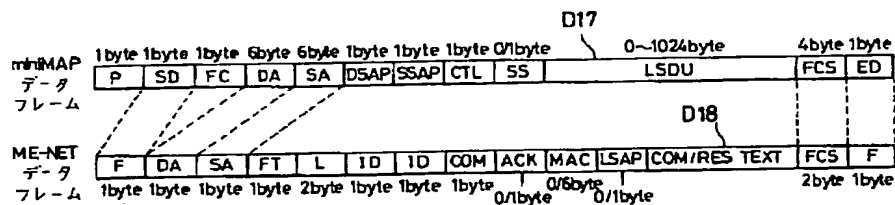
【図16】



【図17】

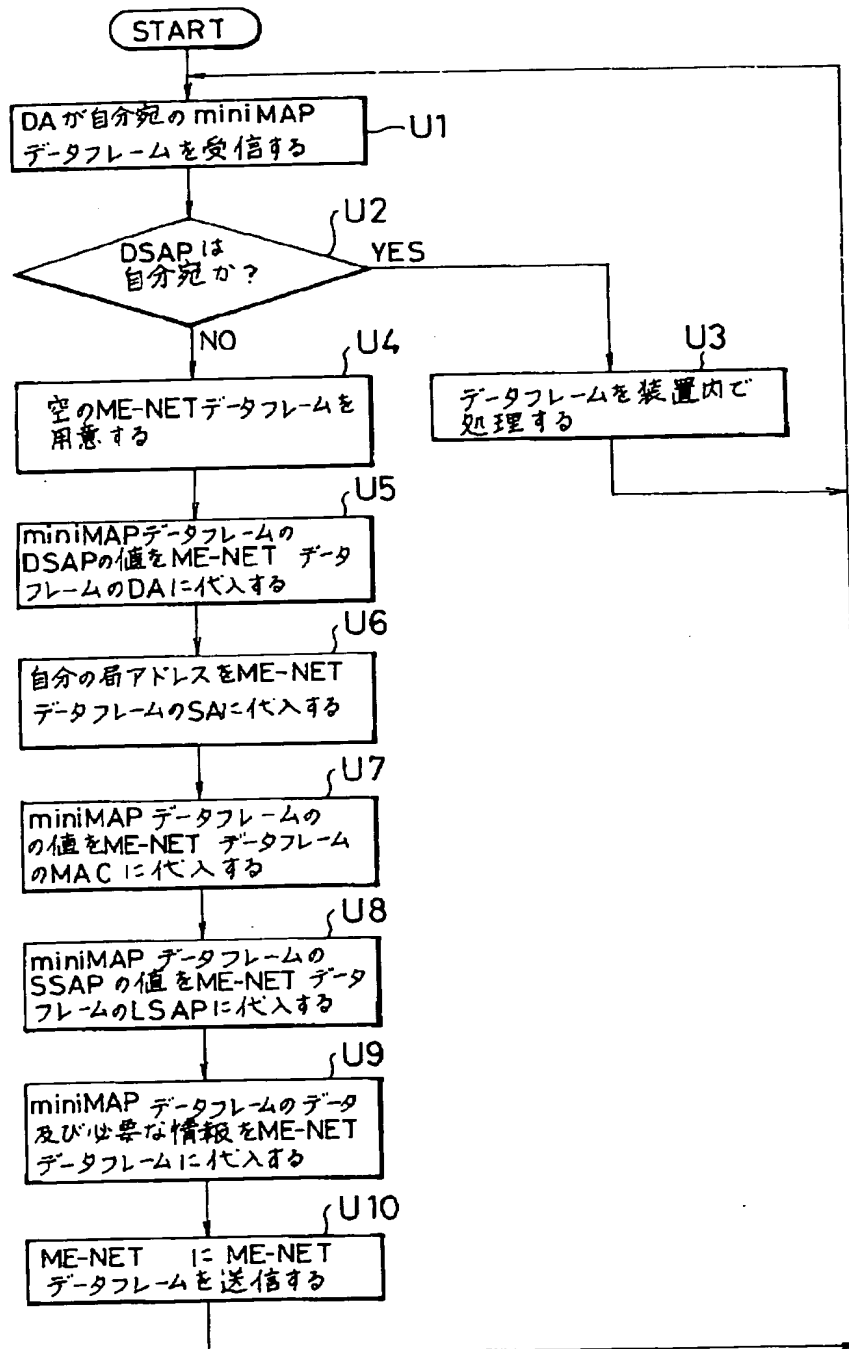


【図18】



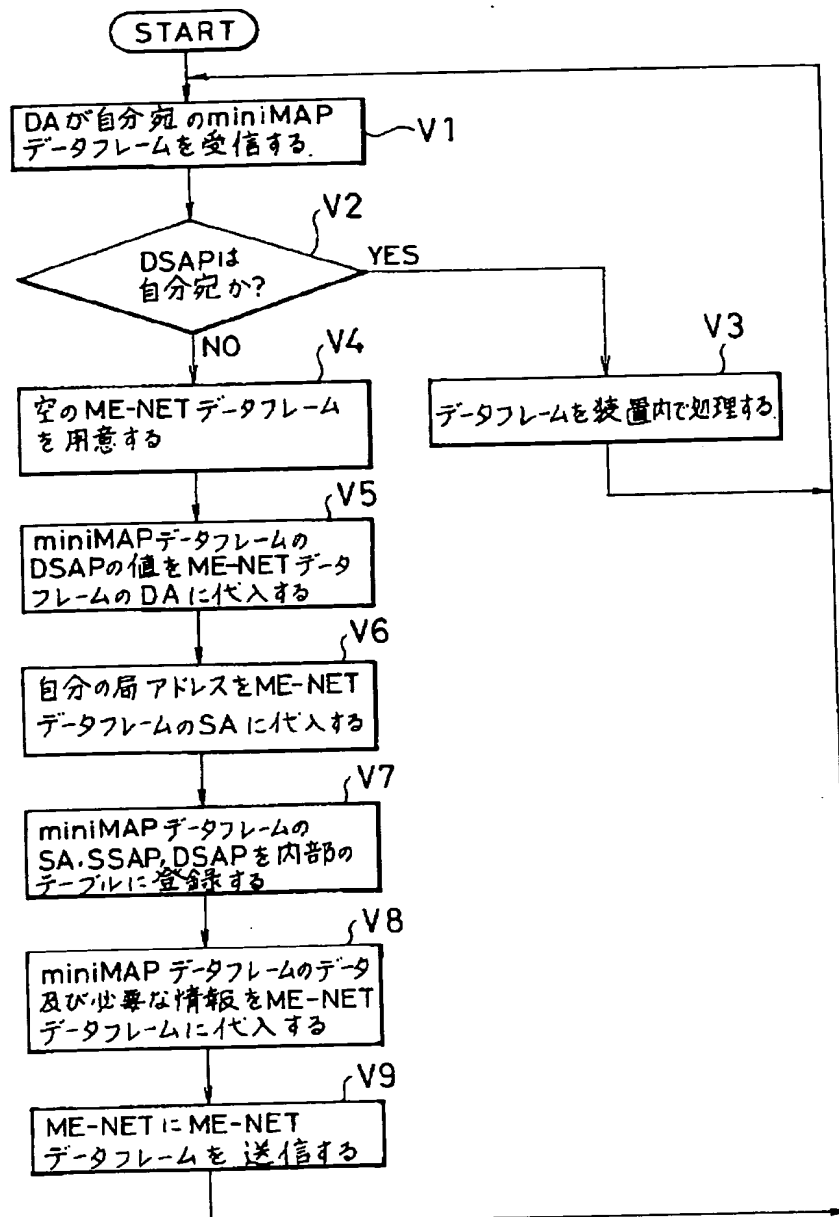
P : プリアンブル	FT : フレームタイプ	MAC : 送信元/先のMACアドレス
SD : 開始デリミタ	L : フレーム長	LSAP : 送信元/先のLSAPアドレス
ED : 終了デリミタ	ID : LLCフレーム識別子	FCS : フレーム検査シーケンス
F : 開始 終了フラグ	COM : コマンドコード	DSAP : 送信元LSAPアドレス
FC : フレーム制御	ACK : コマンド実行結果	SSAP : 送信元LSAPアドレス
DA : 送信元アドレス(MAC/局番)	CTL : 制御ビット	LSDU : LLCサービスデータユニット
SA : 送信元アドレス(MAC/局番)	SS : 状態サブフィールド	COM/RES TEXT : コマンドまたはレスポンスのデータ

【図 19】

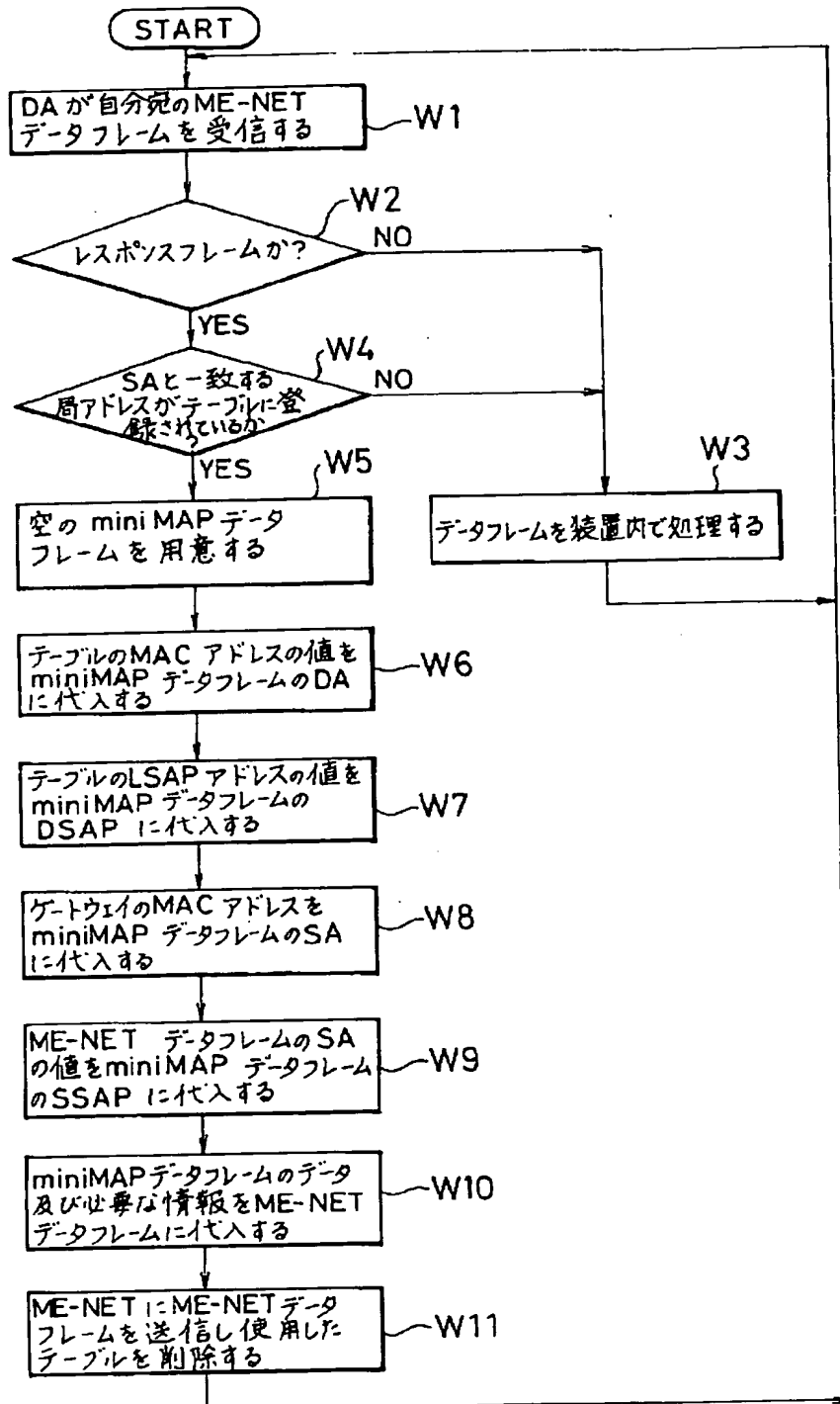




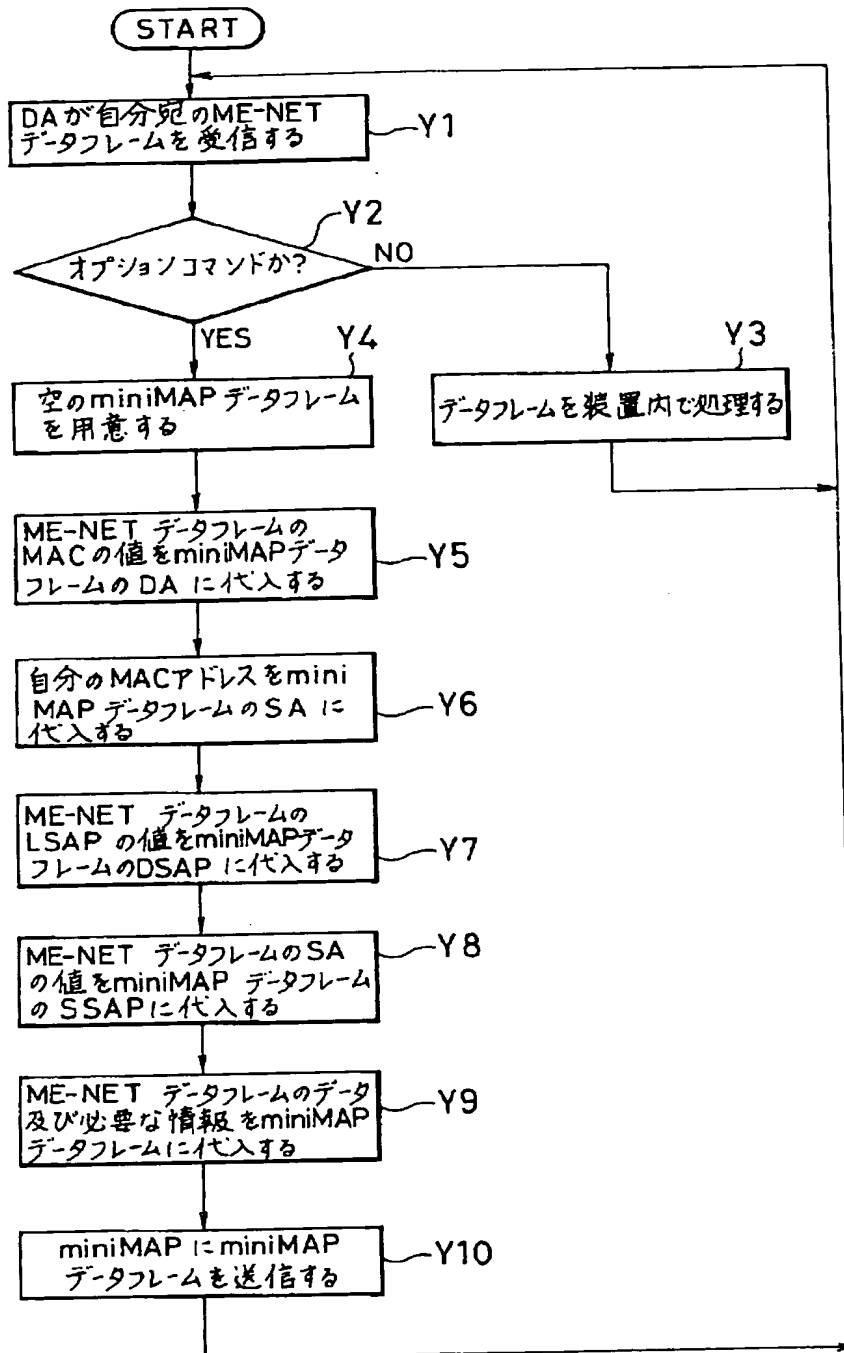
【図 20】



【図 2 1】



【図 22】



## フロントページの続き

(51)Int. Cl. 5	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
		9371-5K	H 0 4 L 13/00	3 1 3
(72)発明者 松尾 浩一			(72)発明者 諏訪 郁也	
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ	
ャープ株式会社内			ャープ株式会社内	
(72)発明者 喜多 洋文			(72)発明者 高尾 宣幸	
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動	
ャープ株式会社内			車株式会社内	
(72)発明者 塚本 昌彦			(72)発明者 高野 英俊	
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動	
ャープ株式会社内			車株式会社内	

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-318945

(43)Date of publication of application : 15.11.1994

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 29/06

H04L 29/14

(21)Application number : 05-106682

(71)Applicant : SHARP CORP  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.05.1993

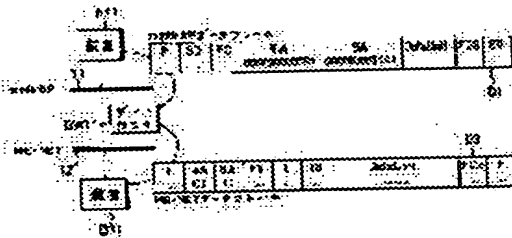
(72)Inventor : SATO RYOICHI  
NARAKI HIDETO  
MATSUO KOICHI  
KITA HIROFUMI  
TSUKAMOTO MASAHIKO  
SUWA IKUYA  
TAKAO NORIYUKI  
TAKANO HIDETOSHI

## (54) MUTUAL CONNECTION DEVICE BETWEEN NETWORKS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the mutual connection device between networks where equipments connected to respective networks can mutually transmit and receive data in network circumstances where an equipment of miniMAP(mini manufacturing automation protocol) and an equipment of ME-NET (mechatoro (mechatronics) network) are connected or equipments of ME-NET are connected.

CONSTITUTION: A gateway GW 11 virtually gives the address of an equipment A11 of mini-MAP out of plural equipments A11 and B11 forming the network to an equipment B11 of ME-NET, and the equipment A11 of mini-MAP unequivocally discriminates the equipment-B11 of ME-NET.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]